

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP
SEDIAAN DEODORAN *ROLL-ON* EKSTRAK DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md,Farm)



Disusun oleh:

EVA ROSELA

21141021

**YAYASAN AL FATHAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU 2023-2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP SEDIAAN DEODORAN
ROLL-ON EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anzdera cordifolia* (Ten.)
Steenis) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Oleh :

Eva Rusela
21141021

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII) Farmasi

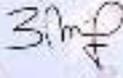
Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

Pada Tanggal : 25 Juli 2024

Dewan Penguji

Pembimbing I

Pembimbing II


Betna Dewi, M.Farm., Apt
NIDN.0218118401


Tri Yunnarto, M.Farm., Apt
NIDN.0204018602

Penguji


Yuska Naviyanty, M.Farm., Apt
NIDN.0212118202

“Motto”

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Ra'd : 11)

“Orangtua mu tidak bisa memberi warisan berupa harta. Tapi kami akan selalu berusaha untuk memberimu ilmu. Maka belajarlah dengan giat dan buatlah bangga mereka yang telah meremehkan kita”

(Bapak)

“Jika menunggu siap. Kamu akan menghabiskan waktu mu dengan menunggu. Maka jalani dan ikuti alurnya, lewati jalan yang berlubang dan berliku itu. Lalu ceritakan dengan bangga hasil dari perjalanan yang telah kamu lalui. Gliyak-gliyak tumindak, sareh pakoleh. Sabar, Ulet, Tekun, Tekan”

“Mulai dan akhiri dengan hasil terbaik, atau tidak sama sekali”

“Persembahan”

Alhamdulillah penulis ucapkan dengan penuh syukur, semua proses yang telah penulis lalui untuk menyelesaikan penuliskarya tulis ilmiah ini diberikan kelancaran dan kemudahan. Tentunya semua tak luput dari bentuk kasih sayang Allah SWT kepada hambanya. Karya tulis ilmiah ini penulis persembahkan kepada :

1. Terimakasih “Kebanggaan ku” bapak dan mamak untuk semua dukungan dan doanya. Terimakasih karena telah meridhoi mbak sampai bisa di titik ini. Buat bapak terimakasih untuk semua pelajaran yang diberikan berkat bapak, mbak bisa jadi lebih kuat dan berani dalam segala hal. Buat mamak terimakasih banyak telah mengajari mbak bahwa segala sesuatu itu butuh proses dan setiap manusia memiliki proses yang berbeda mungkin kalau mamak kemarin ngga kuliah mbak juga ngga bakal tertarik buat kuliah. Terimakasih untuk rasa syukur yang aku dapatkan dan untuk semua motivasi yang diberikan. Semua inspirasi ada pada kalian. Maaf jika mbak masi banyak kurangnya. Doakan anak yang “keras kepala” ini agar menjadi orang sukses, dapat membahagiakan dan membanggakan kalian. Semoga keluarga kita selalu di rodhoi oleh Allah ya.
2. Terimakasih untuk diriku sendiri “Eva Rosela Binti Sutarman” karena telah kuat dalam menjalani segala hal dan rintangan, maaf jika sedikit memaksa untuk terus berjuang. Terimakasih banyak untuk selalu berfikir bahwa akan ada hal baik dalam setiap langkah yang dimulai. Meskipun hanya Al-Fatihah

yang ku beri tapi diri ini sangat baik dan berkomitmen penuh dalam segala hal yang telah di mulai.

3. Terimakasih untuk Adikku, berkat tolongan uang yang sering kamu lontarkan sehingga mbak mu ini lebih semangat untuk segera menyelesaikan kuliahnya. Semoga ucapan mu bahwa “mbak kan banyak duit” itu di ijabah oleh Allah dan menjadi kenyaataan ya. Semoga mbak mu ini dapat memberikan inspirasi untuk kedepannya maafkan mbak mu yang sering marah ini.
4. Terimakasih kepada “Mbah lanang, Almh. Mbok edok, Lek solik, De wanti, Mbok ah dan Alm. Pak wek”. Terimakasih untuk semua dukungan baik materi maupun semua nasehatnya. Terimakasih banyak untuk *support* yang diberikan. Semoga kita selalu menjadi keluarga yang tidak pernah perhitungan dalam hal apapun, dan semoga selalu diberi keberkahan oleh Allah. Untuk Alm. Pak wek mbak sudah menyelesaikan pendidikan mbak. Banggalah karena akhirnya cucu “manja dan keras kepala” yang selalu kau banggakan dulu kini sudah berhasil mendapatkan gelar itu. Terimakasih telah menjadi keluarga terhangatku.
5. Untuk teman-teman ku terimakasih untuk semua kebaikannya dan terimakasih karena telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Terimakasih karna telah ikhlas membantu dan menjaab pertanyaan ribet ku ini.
6. “Tim Mikrobiologi dan asisten laboratorium mikrobiologi” sukses selalu ya, terimakasih untuk kerja samanya selama penelitian.

7. Kepada pembimbing karya tulis ilmiah, ibu Betna Dewi, M.Farm.,Apt dan bapak Tri Yanuarto, M.Farm.,Apt Terimakasih untuk bimbingan serta kritik dan saran yang diberikan selama pembuatan karya tulis ilmiah ini di buat hingga selesai. Sehingga penulis dapat menyelesaikan KTI ini dengan baik.
8. Terimakasih kepada ibu Aina Fathkil Haque.M.Farm.,Apt dan Ibu Yuska Noviyanti, M.Farm., Apt selaku penguji terimakasih atas saran, masukan dan kritikan yang diberikan.
9. Terimakasih untuk “Pembimbing akademik ku” Ibu Aina Fathkil Haque, M.Farm.,Apt yang kemudian digantikan oleh Mam Suci Dwina Darma,M.pd terimakasih untuk semua saran dan beberapa pemecahan masalah yang eva hadapi selama kuliah. Sehat selalu ya bu dan semoga sukses selalu.
10. Untuk rekan almamaterku, terimakasih karena telah menjadi sebagian kisah hidupku, banyak yang eva pelajari selama 3 tahun ini, pengalaman yang belum pernah aku temui dan pelajari sebelumnya, terimakasih untuk selama ini. Sukses terus untuk kita semua khususnya untuk C1 yaaa (:

Alhamdulillah penulis ucapkan untuk semua yang telah ada,datang dan pergi dalam hidup penulis. Berbagai warna, rasa dan perasaan yang terlukis dalam memori, terimakasih untuk semua doa terbaik yang diberikan untuk penulis. Semoga kita semua dapat bertemu kembali dengan kesuksesan dan kebanggaan masing masing. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Sediaan Deodoran *Roll-on* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”**. Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Betna Dewi, M. Farm., Apt selaku pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Bapak Tri Yanuarto, M. Farm., Apt selaku pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Ibu Suci Dwina Darma, S,Pd selaku dosen pembimbing Akademik.
4. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM selaku Ketua Yayasan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
5. Ibu Yuska Noviyanty.,M.,Farm.,Apt selaku ketua STIKES AI- Fatah Bengkulu Sekaligus penguji pada Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.

6. Yang tercinta Bapak, Mamak dan adikku yang selama ini telah memberikan dorongan semangat, dukungan, motivasi saran dan kritik serta do'a restu.
7. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
8. Rekan-rekan satu angkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
“Motto”	iii
“Persembahan”	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DATAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi Akademik.....	4
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Teori	5
2.1.1 Tanaman Binahong	5
2.1.2 Sediaan Deodoran	11
2.1.3 Bakteri	15
2.1.4 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.1.5 Antibakteri.....	18
2.1.6 Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	19
2.1.7 Antibiotik Amoxicillin	24

2.2 Kerangka Konsep.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.1 Tempat Penelitian.....	26
3.1.2 Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2.1 Alat.....	26
3.2.2 Bahan.....	26
3.3 Prosedur Penelitian	27
3.3.1 Persiapan Sampel Uji Aktivitas Antibakteri	27
3.3.2 Sterilisasi Alat	27
3.3.3 Pembuatan Media.....	28
3.3.4 Pembuatan Mikroba Uji	28
3.3.5 Pembuatan Suspensi Bakteri	28
3.3.6 Pembuatan Larutan Kontrol Negatif	29
3.3.7 Pembuatan Larutan Kontrol Positif.....	29
3.3.8 Pembuatan Konsentrasi Deodoran Roll-on Ekstrak Daun Binahong	29
3.3.9 Uji Aktifitas Antibakteri.....	29
3.3.10 Pengamatan dan Pengukuran	30
3.3.11 Rumus Perhitugn Daya Hambat.....	31
3.3.13 Analisa Data	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Verifikasi Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) <i>Steenis</i>).	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Deodoran <i>Roll On</i> Ekstrak Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) Terhadap Bakterii <i>Staphylococcus Aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.

KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Bagi Akademik.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Bagi Peneliti Lanjutan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.3 Bagi Masyarakat.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DATAR TABEL

Tabel I. Kategori respon hambat pertumbuhan bakteri.....	21
Tabel II. Jenis Media dan Fungsinya.	23
Tabel III. Rancangan formulasi sediaan Deodoran <i>Roll-on</i>	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten) Steenis).	5
Gambar 2. Struktur Kimia Alkaloid.....	9
Gambar 3. Struktur Kimia Flavonoid.....	10
Gambar 4. <i>Staphylococcus aureus</i>	17
Gambar 5. Kerangka Konsep	25
Gambar 6. Skema Penempatan Kertas Cakram	30
Gambar 7. Pengukuran Diameter Zona Hambat	31
Gambar8. Diagram Batang Diameter zona hambat terhadapbakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar9. Sertifikat Verifikasi Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten) Steenis)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Sertifikat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Sertifikat Natrium Agar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Sertikat Natrium Borth.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Sertifikat Kertas Cakram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Persiapan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 15. Persiapan Bahan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 16. Seterilisasi Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 17. Pembuatan NA dan NB	Error! Bookmark not defined.
Gambar 18. Peremajaan Bakteri dan Suspensi Bakteri	Error! Bookmark not defined.
Gambar19. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Deodoran <i>Roll On</i> Ekstrak Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten) Steenis) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar20. Hasil Pengujian Antivitas Antibakteri Sediaan Deodoran <i>Roll On</i> Ekstrak Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten) Steenis) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 21. Pengukuran dan Perhitungnan Diameter Zona Hambat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 22. Pengukuran Dan Perhitungan Diameter Zona Hambat	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Sertifikat Verifikasi Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Sertifikat Bakteri *Staphylococcus aureus***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Sertifikat Natrium Agar**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Sertifikat Natrium Borth.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Sertifikat Kertas Cakram**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Persiapan Alat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Persiapan Bahan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Seterilisasi Alat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Pembuatan Media NA dan NB**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Peremajaan Bakteri dan Suspensi Bakteri**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran11. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Deodoran *Roll On* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran12. Hasil Pengujian Antivitas Antibakteri Sediaan Deodoran *Roll On* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13. Pengukuran dan Perhitungan Diameter Zona Hambat **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 14. Pengukuran Dan Perhitungan Diameter Zona Hambat **Error! Bookmark not defined.**

INTISARI

Produk kosmetik berupa deodoran digunakan sebagai antiseptik yang isinya untuk memperlambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri dan mengatur bau badan. Pada penelitian ini menggunakan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang memiliki kandungan flavonoid sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja menghambat sintesis dinding sel dengan mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitasnya dikatalisasi oleh zat yang bernama protein.

Penelitian ini menggunakan sediaan deodoran roll on dengan perbedaan konsentrasi carbopol 0,5%, 0,75% dan 1%. Metode yang digunakan adalah metode difusi kertas cakram. Parameter yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur aktivitas antibakteri dengan cara melihat diameter zona hambat yang menggunakan metode difusi kertas cakram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil carbopol yang digunakan maka akan semakin besar daya hambat yang didapat. Pada konsentrasi 0,5% memiliki daya hambat terbesar dengan rata-rata diameter 8,3 mm (kategori sedang), sedangkan pada konsentrasi carbopol 0,75 diameter zona hambat 6,4mm (kategori sedang) dan konsentrasi 1 % sebesar 4,8 mm (kategori lemah).

Kata Kunci : Deodoran *Roll On*, Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), Aktivitas Antibakteri, *Staphylococcus aureus*

Daftar Acuan : 20 (2013-2023)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk ke dalam Negara yang beriklim tropis yang selalu disinari oleh matahari, tidak heran jika masyarakat di Indonesia lebih sering berkeringat (Lailiyah dkk., 2019). Selain itu, Indonesia juga memiliki dua musim yang berbeda menjadikan Indonesia memiliki lingkungan yang lembab sehingga terdapat banyak penyebaran dan pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan dan penyebaran bakteri terutama bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan beberapa masalah kulit seperti infeksi kulit yang menular, dan beberapa diantaranya mengalami bau badan yang sangat tidak sedap (Sayekti dkk., 2023).

Bau badan akan timbul ketika seseorang kurang menjaga kebersihan dan keringat merupakan faktor utama dari timbulnya bau badan tersebut. Keringat yang bau timbul akibat terdapat bakteri yang mampu mengurai keringat menjadi bau tidak sedap. Biasanya bau tersebut timbul dari kelenjar apokrin. Kelenjar apokrin ini dapat mengeluarkan banyak senyawa kimia yang diperlukan oleh flora kulit sehingga dapat menghasilkan bau. Terdapat beberapa bakteri yang dapat menyebabkan bau badan seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Corynebacterium acne* (difteroid), *Pseudomas aeruginosa* dan *Streptococcus pyogenes*. Bakteri *Staphylococcus* ini mampu merubah asam amino tertentu menjadi asam lemak volatin rantai pendek yang dimana asam lemak tersebut dapat menghasilkan bau yang sangat tidak sedap, bau tak sedap tersebut

biasanya disebut dengan asam isovalerik yang berperan pada bau ketiak (Lailiyah dkk., 2019).

Masyarakat pada umumnya sering menggunakan kosmetik berupa deodoran *roll-on* untuk menjaga bau badan agar tidak mengganggu aktivitasnya dan menjadi lebih percaya diri. Pada penelitian ini digunakan bahan pengental yaitu Carbopol. Carbopol dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki viskositas yang tinggi, menghasilkan gel yang bening dan memiliki sifat yang lebih stabil dibandingkan dengan bahan pembentuk lainnya seperti karboksi metil (Ariyani & Supriyatna, 2013). Namun saat ini, deodoran yang beredar dipasaran banyak mengandung bahan kimia yang dapat merusak kesehatan kulit dan menyebabkan iritasi. Sedangkan, terdapat bahan alam yang dapat digunakan sebagai antibakteri agar dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau badan.

Bahan alam yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah tanaman binahong, tanaman dengan nama latin (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) ini merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh didataran tinggi maupun rendah. Binahong banyak memiliki kandungan seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, steroid dan triterpenoid. Tanaman binahong ini juga dapat menghambat aktivitas beberapa bakteri seperti antibakteri, antiobesitas, antidiabetes dan antihiperlipidemia (Damayanti dkk., 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, karena belum ada yang meneliti ekstrak daun binahong yang dijadikan sebagai deodoran *roll-on* dengan pengujian antibakteri sehingga menarik saya sebagai peneliti untuk melakukan penelitian

yang berjudul uji aktivitas antibakteri terhadap sediaan deodoran *roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2 Batasan Masalah

- a. Sampel yang digunakan adalah sediaan deodorant *Roll-on* ekstrak daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).
- b. Uji aktivitas antibakteri pada sediaan deodorant *Roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram.

1.3 Rumusan Masalah

- a. Apakah deodoran *Roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?
- b. Apakah perbedaan variasi carbopol pada sediaan deodorant *Roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* bila diuji dengan metode difusi cakram?

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui apakah deodoran *Roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

- b. Untuk mengetahui apakah perbedaan variasi carbopol pada sediaan deodoran *Roll-on* ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* bila di uji dengan metode difusi cakram.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan dan menambah pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

- a. Dapat memberikan informasi pengetahuan dan juga dapat digunakan sebagai referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa dan mahasiswi Stikes Al-Fatah Bengkulu.
- b. Penelitian ini menjadi salah satu syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Farmasi.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi dan pengetahuan serta memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam pemanfaatan bahan alam seperti daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tanaman Binahong

a. Klasifikasi Tanaman

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta* (berbunga)

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Caryophyllales*

Family : *Bassellaceae*

Genus : *Anredera*

Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis



Gambar 1. Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) (Awaluddin dkk., 2020).

b. Morfologi

Tanaman binahong merupakan salah satu tanaman asli Korea yang kemudian menyebar ke berbagai Negara dengan iklim tropis lainnya salah satunya

adalah Indonesia. Tanaman yang mengandung banyak khasiat ini biasanya digunakan untuk pengobatan China. Daun binahong merupakan salah satu bagian yang mengandung banyak manfaat dan paling banyak digunakan dalam pengobatan herbal yang dimana terdapat saponin, polifenol, alkaloid, minyak atsiri, dan asam oleonik (Awaluddin dkk., 2020).

Daun binahong juga mengandung senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai antibakteri yang berperan sebagai perusak fungsi peran mikroorganikme seperti bakteri dan virus. Flavonoid bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitasnya dikatalisasi oleh zat yang bernama protein. Akibat dari berhentinya metabolisme tersebut menjadikan sel bakteri menjadi mati, selain itu juga flavonoid ini memiliki sifat bakteriostatik dimana flavonoid bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri (Siti & Mursiti, 2016).

Tanin yang terkandung didalamnya digunakan untuk mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga dapat mengganggu permeabilitas, hal itu menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga menghambat atau bahkan mematikan pertumbuhan sel tersebut, sedangkan saponin berperan untuk membersihkan atau memacu pembentukan kolagen dimana protein tersebut dapat digunakan untuk proses penyembuhan luka (Awaluddin dkk., 2020).

Tanaman binahong adalah satu satu tanaman yang memiliki umur yang panjang dengan panjang tanaman sekitar 6 meter. Akar yang dimiliki oleh tanaman ini adalah akar tunggang dengan warna coklat membentuk umbi dan lunak. Batang yang dimiliki tanaman ini batang yang tidak berkayu dan tidak berair, membentuk

silindris, saling membelit satu sama lain, dengan permukaan yang halus berwarna merah dengan bagian dalam batang yang padat. Tanaan ini memiliki umbi yang tertanam didalam tanah. Sedangkan ketiak daunnya bertekstur kasar dan bentuk yang tidak beraturan. Daun yang dimiliki tanaman ini merupakan daun tunggal, yang tersusun secara berseling, dengan panjang sekitar 5-10 cm dengan lebar 5-7cm, bertekstur tipis dan lebas, dengan ujung daun yang runcing, bagian pangkal berlekuk, tepi yang rata dan permukaan daun yang licin. Binahong juga memiliki tangkai yang pendek dengan bunga majemuk yang berbentuk tandan dan tangkai bunga yang panjang yang muncul di ketiak daun. Daunnya memiliki warna merah dan hijau terdapat 5 helai yang berdekatan satu sama lain. Memiliki mahkota bunga berwarna krim yang berjumlah 5 helai tetapi tidak berdekatan dengan panjang 0,5-1cm, dan memiliki bau yang harum (Wahyuni, dkk. 2016)

c. Kandungan Binahong

Senyawa kimia yang terkandung didalam binahong adalah 3-hidroksi-30-horoleana-12, 18 dien-29-oat, larragenin, etil aster, asam ursolat, selain itu binahong juga memiliki senyawa sekunder yang terkandung didalamnya seperti flavonoid, alkaloid, polifenol, triterpenoid dan saponin. Flavonoid yang terkandung didalam daun binahong dapat mengurangi inflamasi (Wahyuni dkk 2016). Sedangkan senyawa kimia yang terkandung di dalam daun binahong adalah flavonoid, asam oleanolik, asam askorbat, dan saponin. Kandung didalam daun binahong tersebut dapat bersifat sebagai antibakteri, antivirus, antiinflamasi, analgesik, dan antioksidan (Hariana, HA. 2013). Berikut senyawa yang terkandung didalam daun binahong :

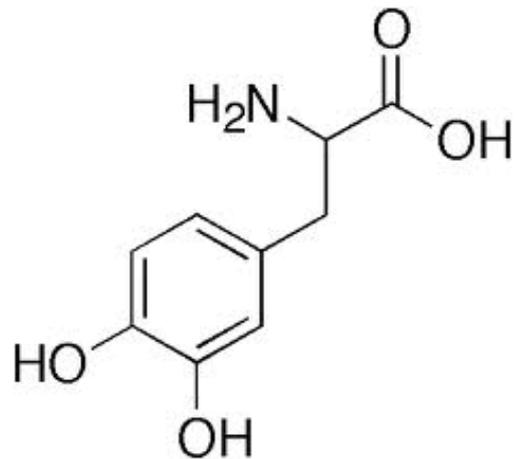
1. Alkaloid

Pada umumnya alkaloid adalah senyawa dengan konsistensi padat, berbentuk kristal atau amorf, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit. Alkaloid adalah salah satu basa lemah yang sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam pelarut organik. Untuk identifikasi biasanya dilakukan menggunakan pereaksi Dragendorff, Mayer dan lainnya. Alkaloid adalah senyawa yang mempunyai aktifitas fisiologi yang menonjol dan digunakan secara luas dalam bidang pengobatan (Harbone, 1987)

Sifat – sifat alkaloid :

- a) Alkaloid dengan bentuk cair yaitu konini, nikotin dan spartein.
- b) Mengandung atom nitrogen yang pada umumnya berasal dari asam amino.
- c) Biasanya berbentuk amorf atau kristal.
- d) Mempunyai rasa yang pahit.
- e) Dalam tumbuhan berada dalam bentuk bebas, bentuk N-oksida atau dalam bentuk garamnya.
- f) Alkaloid dalam bentuk garam mudah larut dalam air.
- g) Alkaloid bebas bersifat basa karena adanya pasangan electron bebas pada atom N-nya.
- h) Biasanya banyak digunakan dibidang farmasi (Soegihardjo, 2013).

Terdapat alkaloid dengan bentuk endapan yaitu bentuk iodide yang berasal dari Hg, Au dan logam berat lainnya (Harbone, 1987).

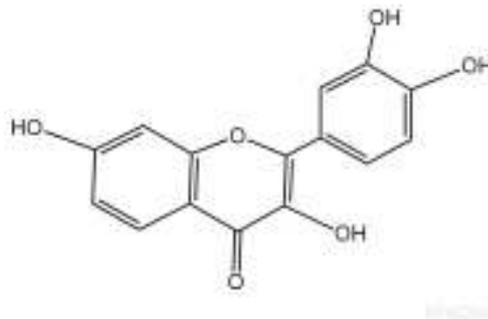


Gambar 2. Struktur Kimia Alkaloid (Harbone, 1987).

2. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu kelompok senyawa fenol alam yang termasuk dalam metabolit sekunder yang tersebar merata di dalam tumbuhan. Flavonoid memiliki kerangka dasar yang terdiri dari 15 atom C, 2 cincin benzene (C_6) terkait pada suatu rantai atom propan (C_3) yang bisa atau tidak bisa membentuk cincin ketiga, sehingga dapat membentuk konfigurasi $C_6-C_6-C_6$ susunan dari senyawa tersebut dapat menghasilkan 3 jenis struktur.

Flavonoid memiliki beberapa fungsi didalam tubuh seperti pengatur tubuh, pengaruh fotosintesis, bekerja sebagai antimikroba dan antivirus. Flavonoid masuk kedalam golongan metabolit sekunder yang tersebar secara merata dalam tumbuhan didunia termasuk salah satu golongan fenol alam terbesar. Dalam tumbuhan flavonoid ditemukan sebagai flavonoid campuran jarang ditemukan dalam bentuk tunggal. Terkait pada gula sebagai suatu senyawa glikosida dan aglikon flavonoid dalam bentuk aglikosida (Harbone, 1987).



Gambar 3. Struktur Kimia Flavonoid (Harbone, 1987).

3. Triterpenoid / Steroid

Triterpenoid atau sering dikenal dengan steroid adalah suatu kelompok senyawa yang mempunyai kerangka dasar siklopentaaperhidrofenantrena, yang mempunyai 4 cincin terpadu. Senyawa senyawa ini memiliki efek fisiologis tertentu.

Beberapa triterpenoid penting adalah kolesterol, yaitu steroid hewani yang terdapat paling luas dan hampir dijumpai diseluruh jaringan hewan. Batu kandung kemih dan kuning telur adalah salah satu sumber yang kaya akan kandungan ini. Hormone jantan disebut androgen dan hormon kahamilan progestin (Harbone, 1987).

4. Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin ini biasanya membentuk larutan koloidal dalam air dan akan membentuk busa yang mantap jika dikocok dan tidak akan hilang jika ditambah asam (Harbone, 1987). Saponin merupakan golongan senyawa yang rumit, dan memiliki massa dan molekul yang besar, dengan kegunaan luas (Burger dkk., 1998)

Saponin adalah senyawa yang aktif pada permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok dengan air. Terdapat beberapa saponin yang bekerja sebagai antimikroba dan juga dikenal sebagai berbagai jenis saponin seperti glikosida, triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang didalamnya memiliki rantai spirotekal. Kedua saponin ini tidak larut dalam eter tetapi larut dalam air dan etanol. Aglikonya disebut sappogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam suasana asam atau hidrolisis memakai enzim (Kesmavet & Hewan, 2012).

2.1.2 Sediaan Deodoran

a. Pengertian Deodoran

Deodoran merupakan produk kosmetik yang digunakan sebagai antiseptik yang isinya digunakan untuk memperlambat atau menghentikan pembusukan bakteri dan mengatur bau badan (Sitompul, 2015). Saat ini, deodoran *roll-on* sangat populer karena banyak mengandung manfaat dan juga mudah dalam penggunaan, portabilitas, dan memiliki kenyamanan yang lebih ketika digunakan karena ketika digunakan tidak terasa lengket dan lembab. Pada umumnya deodoran mengandung antiseptik yang digunakan untuk menghentikan kerusakan bakteri dengan cara membasmi dan mencegah pertumbuhan bakteri dipermukaan kulit terutama di ketiak.

Deodoran memiliki berbagai macam bentuk sediaan, antara lain spray, roll-on dan solid (stik) (Nurisyah, 2017). Sementara itu dipasaran banyak menawarkan bentuk deodorant seperti aerosol, semprotan pompa, semprotan pemerasan, krim, suspense *roll-on*, stik deodorant, deodoran antipersipan padat, padatan transparan, padatan lunak, gell, dan bantalan lunak untuk penggunaan antipersipan dan

deodoran. Biasanya antipersipian dan deodoran yang beredar dipasaran banyak mengandung bahan kimia seperti triclosan, propyleneglycol, alumunium irconium .chlorohidrate, dan alumunium chlorohydrate. Kandungan alumunium chlorohydrate dan alumunium irconium cholohidrate berfungsi dengan menghalangi pori-pori agar mengurangi produksi keringat berlebih pada kulit. Namun, jika dioleskan pada kulit yang rusak deodoran tersebut dapat menyebabkan iritasi (Sitompul, 2015).

b. Jenis – Jenis Deodoran

1) Deodoran *roll-on*

Deodoran *roll-on* merupakan salah satu sediaan jenis deodorant cair yang dikemas dalam wadah berbentuk botol plastik terkadang juga kaca yang dilengkapi dengan *roll-on* ball yang berfungsi sebagai pengolesnya. Berdasarkan sejarah penggunaan yang luas dan memiliki khasiat yang baik serta sangat berguna bagi masyarakat dengan sediaan berwarna putih sediaan ini banyak digemari di kalangan masyarakat (Timur & Latifah, 2019)

Deodoran *roll-on* memiliki segudang manfaat kandungan alkohol didalam sediaan deodoran memberika sensasi dingin ketika di oleskan dengan kulit, maka dari itu deodoran *roll-on* banyak digemari oleh kalangan masyarakat. Namun, sayangnya di Indonesia belum ada yang menciptakan deodoran dengan bahan alami. Semua industri cenderung menggunakan bahan buatan yang banyak mengandung bahan kimia (Tâm dkk., 2016).

Persyaratan Sediaan Deodoran *Roll-on* sebagai berikut:

1. Digunakan secara lokal dan tanpa resep dokter

2. Menyebar secara merata saat dioleskan ke kulit
3. Meninggalkan efek menenangkan tidak ada perasaan menjengkelkan
4. Membutuhkan tingkat pH yang tepat.

2) Deodoran Stick

Deodorant stick adalah sediaan kosmetika yang biasanya digunakan untuk menghilangkan bau badan. Kombinasi antara asam stearat dan NaOH sebagai hardening agent diketahui dapat menghasilkan stick yang baik dan stabil (Eka Puspa, 2019). Deodoran stick biasanya berbasis asam stearate yang digunakan sebagai tambahan pembentuk gel. Bahan deodorisasi dan pewanginya biasanya dilarutkan dalam pembawa hidrofolik, terutama campuran air dan propilen glikol. Fungsi asam stearat juga dapat digunakan sebagai penjernihan formula. Deodorant stick juga mengandung bahan pengawet, antioksidan dan bahan pelarut yang bertujuan untuk meningkatkan stabilitas dan memperpanjang masa simpan. Selain itu, bahan penetral juga diperlukan untuk menyesuaikan pH produk dan terdapat pewarna yang ditambahkan didalam formulasi yang bertujuan untuk memperindah warna sediaan (Masrijal dkk., 2022).

3) Deodoran Spray

Deodorant spray merupakan sediaan kosmetika yang digunakan untuk menyerap keringat, mengurangi bau badan hingga menutupi bau badan yang cara penggunaannya dengan cara disemprotkan. Kelebihan utama dari deodorant spray sudah terlihat jelas jika dibandingkan dengan bentuk deodorant yang lainnya.

Deodorant spray memiliki system delivery yang membuat deodorant spray dalam penggunaannya tidak melibatkan kontak antara deodorant dengan kulit sehingga pengguna akan merasa lebih higienis (Trivena dkk., 2022).

c. Komposisi Deodoran

- 1) Wewangian atau parfum, wewangian ini digunakan untuk menutupi bau badan yang tidak diinginkan. Deodoran dapat digolongkan sebagai kosmetika karena didalam deodoran mengandung wewangian, wewangian yang digunakanpun menggunakan beluntas pewangi konvensional.
- 2) Pembunuh mikroba yang dapat diandalkan untuk menurunkan jumlah tingkat mikroorganisme penyebab bau badan.
 - a) Antiseptik, deodoran dibuat agar dapat membunuh bakteri patogen maupun non patogen seperti resin, penukar ion, triklosan, trilocarbanilide, dan hexachlorophene.
 - b) Antibiotik topikal, deodorant termasuk kedalam kelas obat topical yang dimana sediaan ini dapat digunakan sebagai antimikroba seperti neomisin dan aureomisin yang dapat menyebabkan resistensi dan sensitisasi, penggunaannya tidak di sarankan.
 - c) Antienzim, yang berperan dalam proses pembentukan bau, seperti asam malonat, kelat logam dan klorofil. Dosis yang dianjurkan terlalu tinggi dan dapat menimbulkan efek samping (Wasitaadmaja, 1997).
3. Penghapus atau penghilang bau, zat yang terkandung didalam deodorant harus dapat mengikat, menyerap atau mengubah susunan kimiawi aroma

agar dapat terciptanya struktur yang tidak menimbulkan bau seperti risinoleat dan resin penukar ion.

2.1.3 Bakteri

a. Pengertian Antibakteri

Bakteri adalah organisme uniseluler yang relatif sederhana karena materi genetik tidak diselubungi oleh selaput inti. Antibakteri merupakan suatu golongan senyawa baik alami maupun sintetik yang mempunyai efek menghentikan suatu proses biokimia didalam organisme, khususnya dalam proses infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Bakteri memiliki ukuran yang berbeda-beda. Didalam dinding sel bakteri terdapat protein yang disebut dengan peptidoglikan dan karbohidrat kompleks. Pada umumnya, bakteri melakukan reproduksi dengan cara membelah diri menjadi dua sel yang berukuran sama besar yang biasanya disebut dengan pembelahan biner (Zaini, 2021).

c. Penggolongan Bakteri

Terdapat beberapa golongan yang dibagi berdasarkan pewarnaan gram yaitu (Rahadhan, 2015) :

1) Bakteri Gram Positif

Bakteri gram positif ialah bakteri yang mampu mengikat zat warna pertama atau kristal violet yang dapat memberikan warna ungu dan telah mengalami proses pencucian dengan alkohol, warna ungu yang timbul akan tetap terlihat. Kemudian ditambahkan zat warna kedua yaitu safranin yang kemudian akan membuat warnanya akan semakin bertambah. Contoh dari bakteri gram positif adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*,

Staphylococcus saprophyticus, *Staphylococcus pneumoniae*, dan *Staphylococcus agalactiae*.

2) Bakteri Gram Negatif

Bakteri gram negatif adalah salah satu jenis bakteri yang akan kehilangan warna violetnya apabila dilakukan pencucian dengan alkohol tetapi ketika ditambahkan dengan pewarna kedua yaitu safranin bakteri tersebut akan timbul dengan warna merah muda. Contoh bakteri gram negatif adalah *Salmonella aeruginosa species*, *Salmonella typhi*, *Salmonella dysenteriae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

2.1.4 Bakteri *Staphylococcus aureus*

a. Pengertian Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus memiliki istilah “*staphyle*” yang memiliki arti kelompok buah anggur dan kokus yang berarti benih bulat, sedangkan *aureus* berasal dari kata “*aurum*” yang memiliki arti emas. *Staphylococcus aureus* ialah bakteri gram positif yang dapat tumbuh cepat pada suhu 37°C namun pembentukan pigmen terbaiknya ada pada temperatur suhu kamar yaitu 20°C sampai 35°C. Bakteri ini banyak ditemukan pada selaput lendir pada hewan berdarah panas, nisu, kulit dan luka. Dan dapat menyebabkan penyakit melalui kemampuannya berkembang ia dengan baik dan menyebar secara luas dalam jaringan (Hasibuan, 2016).



Gambar 4. *Staphylococcus aureus* (Putri, 2017).

Staphylococcus aureus dapat termasuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, folikel dan tusukan jarum. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri anaerob yang salah satu flora normal manusia yang terdapat pada kulit dan selaput mukosa, dan hampir setiap orang telah mengalami terinfeksi bakteri ini. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini sangat bervariasi mulai dari keracunan makanan, infeksi kulit ringan hingga berat dalam kondisi parah dapat mengancam jiwa. Saat bakteri ini menyebar dan menjadi 29 bakteri maka kemungkinan besar dapat menyebabkan infeksi paru-paru hingga penyakit meningitis (Triana, 2014).

b. Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* :

Staphylooccus aureus memiliki klasifikasi sebagai berikut (Pratiwi, 2019):

Divisio : *Firmicutes*
 Class : *Bacilli*
 Ordo : *Bacilales*
 Family : *Micrococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus*

c. Morfologi

Staphylococcus aureus adalah mikroba yang berbentuk kokus dengan hidup bergerombol yang mirip dengan buah anggur yang dimana mikroba ini memiliki diameter sekitar 0,5 – 1,5 terdapat pada tunggal, berpasangan, dan secara khas akan membelah diri lebih dari satu bidang sehingga akan membentuk gerombolan yang tidak teratur. Dinding sel mengandung dua komponen utama antara lain peptidoglikandan asam teriokat (Ilham, 2010). *Staphylococcus aureus* memiliki sifat anaerob fakultatif yang tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu 37°C dimana koloni berbentuk padat dan berwarna abu-abu selama masa pbenihan warna abu-abu terlihat pada media Blood Agar Plate (BAP) sedangkan pada media Monitol Salt Agar (MSA) berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau (Sahputra, 2014).

2.1.5 Antibakteri

Antibakteri adalah salah satu obat atau senyawa yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri khususnya pada bakteri yang merugikan manusia. Antibakteri memiliki kadar minimal untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri yang sering dikenal dengan sebutan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Pada antibakteri tertentu aktivitas yang dapat meningkatkan bakterisida bila kadar antibakterinya melebihi kadar hambat minimum (Apriliana., 2018). Sedangkan bakteriostatik adalah antibakteri yang hanya dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme bukan membunuh mikroorganisme. Bakterisidal adalah anti bakteri yang dapat membunuh mikroorganisme dengan baik (Rahmadari, 2015).

a. Mekanisme Kerja Antibakteri

Mekanisme antibakteri terbagi menjadi 3, mekanisme yang pertama adalah dengan menghambat biosintesis pada dinding sel bakteri, seperti penisilin, sefalosporin, basitrasin dan sikloheksin. Mekanisme yang kedua adalah dengan meningkatkan permeabilitas membrane sitoplasma bakteri, seperti basitrasin, sefalosporin, dan sikloheksin. Sedangkan mekanisme yang keetiga adalah dengan mengganggu sintesis protein norma pada bakteri, seperti kloramfenikol, tetrasiklin, eritromisin dan aminoglikosida (Mutschler, 1986).

Bakteri *staphylococcus aureus* mengandung polimer polisakarida dan protein yang bersifat antigenik dan merupakan substansi penting yang terdapat pada struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang saling tergabung, dan termasuk dalam eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau lisoin. Hal tersebut termasuk hal penting dalam pathogenesis infeksi, yaitu dapat merangsang pembentukan interleukin-1 (*pirogen endogen*) antibiotik opsonik juga dapat menjadi penarik kimia (*kemotaktan*) leukosit *polimorfunuklear*, mempunyai aktivasi mirip endotoksin dan mengaktifkan komplemen (Putri, 2017).

2.1.6 Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri ini bertujuan untuk mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antibakteri dan untuk mengetahui aktivitas dari suatu bakteri terhadap antibakteri *in vitro*. Penentuan aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua arah yaitu dengan metode difusi dan metode dilusi. Beberapa metode yang masuk kedalam metode difusi adalah metode cara disk (*disc*), cara parit (*disth*), cara *E-test* dan cara sumur (*cup*). Sedangkan yang termasuk kedalam

metode dilusi adalah metode dilusi cair dan metode dilusi padat (Apriliana dkk., 2018).

A. Metode Difusi

Metode difusi ini memperlihatkan konsentrasi hambat minimum (KHM). Dengan ditentukannya aktivitas yang didasarkan pada kemampuan difusi dari Zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji (Suryaku 2017). Metode ini dilakukan dengan menambahkan bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan pada disk yang sudah mengandung obat kemudian dilihat hasilnya. Diameter zona bening disekitar diukur sebagai kekuatan inhibisi obat dalam melawan bakteri yang diuji (Apriliana, 2018). Metode difusi dibagi menjadi beberapa cara yaitu :

1. Cara Cakram (*disc*)

Metode uji aktivitas antibakteri yang dilakukan pada percobaan ini adalah metode uji in vitro yang merupakan suatu metode uji pada media buatan yang sesuai dengan lingkungan optimal yang diperlukan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak (Ikrom et al., 2014). Pengujian secara in vitro menggunakan metode difusi dengan cakram ialah suatu cara yang paling sering digunakan untuk mengetahui kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat. Pada metode difusi ini menggunakan kertas cakram yang digunakan sebagai tempat menampung antimikroba. Kertas cakram tersebut kemudian diletakkan diatas media agar yang telah diinokulasi mikroba uji, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Metode difusi cakram memiliki keuntungan yaitu mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan khusus, Sedangkan kerugiannya ialah tidak dapat

diaplikasikan pada mikroorganisme yang tumbuhnya lambat dan mikroorganisme yang bersifat *anaerob obligat* (Prayoga, 2013).

2. Cara Parit (*dish*)

Metode cara parit merupakan metode suatu lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji yang dibuat sebidang parit atau goresan. Parit tersebut berupa zat antimikroba yang kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimal yang sesuai untuk bakteri. Hasil pengamatan ada atau tidaknya zona hambat hanya terbentuk disekitar parit tersebut (Prayoga, 2013).

3. Cara *E-test*

Metode *E-test* digunakan untuk memperkirakan Kadar Hambat Minimum (KHM). Metode yang menggunakan suatu strip plastic yang sudah mengandung agen antibakteri dari kadar terendah sampai tertinggi kemudian diletakkan pada permukaan media agar yang sebelumnya telah ditanami bakteri (Apriliana dkk., 2018).

4. Cara Sumuran (*hole/cup*)

Cara ini dilakukan dengan lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang kemudian diuji dengan antimikroba uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat disekeliling lubang (Prayoga, 2013)

Tabel I. Kategori respon hambat pertumbuhan bakteri (Utami, 2017)

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat
>20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang

<5 mm	Lemah
-------	-------

B. Metode dilusi

Metode dilusi berguna untuk mencari Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan mengetahui kadar obat terendah yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri. Prinsip dari metode ini adalah senyawa antibakteri yang diencerkan hingga diperoleh berbagai macam konsentrasi. Kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan antibakteri uji dalam media cair, lalu diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan. Larutan uji senyawa antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat kecil tanpa ada pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM, selanjutnya diukur ulang pada media agar tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri, dan diinkubasi selama 1x24 jam. Media agar yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Suryaku, 2017).

Macam-macam metode dilusi sebagai berikut :

1. Metode Dilusi Cair (*broth dilution test*)

Metode dilusi cair biasanya digunakan dengan tujuan untuk mengetahui Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Menggunakan suatu cara dengan pembuatan seri pengenceran antibakteri pada media cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Apriliana dkk., 2018)

2. Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode dilusi padat sama dengan metode dilusi cair tetapi hal yang membedakannya pada penggunaan media padatnya. Pada dilusi padat setiap

konsentrasi obat langsung dicampur pada media agar padat setelah itu ditanami dengan bakteri serta diinkubasi (Apriliana dkk., 2018).

C. Media Nutrient Broth (NB)

Kultivasi mikroba dilakukan dengan berbagai media pertumbuhan. Media pertumbuhan terdiri dari beberapa macam seperti media pertumbuhan *universal* atau umum hingga media selektif difensial. *Nutrient Broth* (NB) termasuk kedalam media umum yang digunakan untuk menumbuhkan biakan secara general. NB diformulasikan dengan sumber karbon dan nitrogen supaya dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri. NB memiliki beberapa komponen yang terdiri dari *beff extract* sebagai sumber karbon dan pepton yang digunakan sebagai sumber nitrogen (Wahyuningsih & Zulaika, 2019).

D. Media Nutrient Agar (NA)

Nutrient agar adalah media dengan bentuk yang padat, yang merupakan perpaduan antar bahan ilmiah dan senyawa-senyawa kimia. Nutrient agar ini biasanya terbuat dari campuran ekstrak daging dan pepton, dengan menggunakan agar sebagai pematat. Sifat dari agar yang mudah membeku dan mengandung karbohidrat yang berupa galaktam sehingga tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme menjadikan agar digunakan sebagai media yang baik. Dalam hal ini ekstrak *beff* dan *pepton* digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang (Fatmariza *et al.*, 2017).

Tabel II. Jenis Media dan Fungsinya (Yusmaniar dkk, 2017).

Jenis	Nama	Fungsi
	Kaldu Nutrisi (<i>Nutrient Borth</i>)	Media Pengayakan dan Pembiyakan

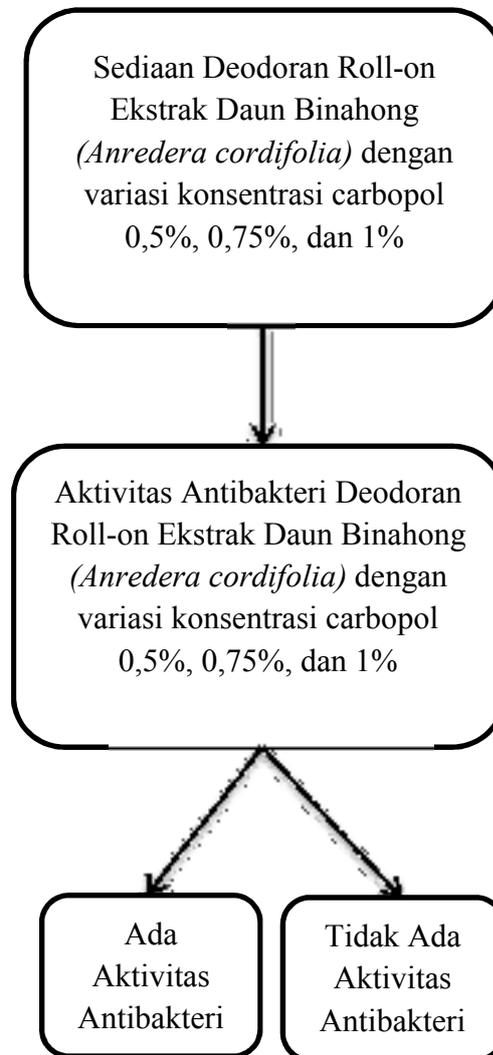
Cair	Air Pepton (<i>Pepton Dilution Fluid/PDF</i>)	Darah Media Pembiyakan dan Melihat Sifat <i>Hemolysis</i>
	Kaldu Empedu	Media Pembiyakan Bakteri Enterik
	Gula Pepton (kaldu gula) yang digunakan glukosa atau laktosa	Media Untuk Melihat Fermentasi Gula

Jenis	Nama	Fungsi
Semi Padat	0,5% Agar	Untuk Melihat Gerak Bakteri
Padat	Agar Nutrisi (<i>Nutrient Agar</i>)	Untuk mempelajari koloni bakteri
	Agar Darah	Untuk melihat koloni bakteri dan sifat <i>hemolysis</i>
	Agar Endo	Media pertumbuhan bakteri enterik, dapat digunakan untuk membedakan bakteri peragi laktosa dan bukan peragi laktosa
	EMBA- <i>eosin Methylene Blue Agar</i>	Media pertumbuhan bakteri enterik, dapat digunakan untuk membedakan bakteri peragi laktosa dan bukan peragi laktosa.
	TCBS – <i>Thiosulphate Citrate Bille</i>	Media pembiakan <i>Vibrio</i>
	Agar Darah Telurit	Media pembiakan <i>Corynebacterium Diphtheriae</i>
Agar Miring	Loenstein-Jensen	Media pembiakan <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>

2.1.7 Antibiotik Amoxicillin

Amoxicilin merupakan antibiotik golongan beta lactam yang bersepektrum luas dan sering digunakan untuk mengobati berbagai penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif dan gram negatif, seperti infeksi telinga, infeksi kulit, infeksi saluran kemih, infeksi *Chlamydia* dan penyakit *Lyme*. Amoxicillin ini bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel sehingga termasuk kedalam golongan antibakteri yang memiliki sifat bakteriostatik (Maidadkk., 2019).

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Farmakologi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Mei 2024.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *autoclave* (Hirayama[®]), *Laminar Air Flow* (LAF) (Mascotte[®]), inkubator (Mettler[®]), timbangan digital (Ohaus[®]), kertas perkamen, sendok tanduk, batang pengaduk, *hot plate*, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, bunsen, spatel, tissue, kertas cakram, kertas label, kertas buram, pinset, gelas beaker, jangka sorong digital, *handscoon*, masker, erlenmayer 250 ml dan kapas.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sediaan Deodoran *Roll-on* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cardifolia* (Ten.) Sttenis), bakteri *Staphylococcus aureus*, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Borth* (NB), *aquades*, amoxicilin injeksi, DMSO dan spritus.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Sampel Uji Aktivitas Antibakteri

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Sediaan Deodoran *Roll-on* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dilakukan formulasi dengan memvariasikan carbopol yaitu 0,5%: 0,75%; dan 1% yang merujuk pada penelitian rekan saya yaitu Titis Yunita Erditia yang dibuat dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel III. Rancangan Formulasi Sediaan Deodoran *Roll-on*

Bahan	F1	F2	F3	Khasiat
Ekstrak Daun Binahong	6%	6%	6%	Zat aktif
Carbopol	0,5%	0,75%	1%	Pengental
Triethabolamine	0,3%	0,3%	0,3%	Penentral pH
Etanol 95%	5%	5%	5%	Pelarut
Nipagin	0,05%	0,05%	0,05%	Pengawet
Propylene Glycol	15%	15%	15%	Pelarut
Aquadest ad	100	100	100	Pelarut

Keterangan:

F1= Formulasi deodoran *Roll-on* dengan konsentrasi carbopol 0,5%

F2= Formulasi deodoran *Roll-on* dengan konsentrasi carbopol 0,75%

F3= Formulasi deodoran *Roll-on* dengan konsentrasi carbopol 1%

3.3.2 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diseterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas diseterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15-20 menit (Sterilisasi basah) (Toy dkk., 2015). Sedangkan jarum ose dan pinset diseterilkan dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spritus, atau direndam dengan alkohol 70% selama 10 detik untuk menghindari kontaminasi (Armaleni dkk, 2019).

3.3.3 Pembuatan Media

A. Media Nutrient Agar

Ditimbang media nutrient agar (NA) sebanyak 4 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmayer 250 mL lalu dilarutkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 200 mL. Kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas *hotplate* sambil diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen. Setelah homogen erlenmayer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian media tersebut diseterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (Maida., dkk 2019).

B. Media Nutrient Broth

Ditimbang media nutrient agar (NA) sebanyak 4 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmayer 250 mL lalu dilarutkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 200 mL. Kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas *hotplate* sambil diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen. Setelah homogen erlenmayer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian media tersebut diseterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (Khairani dkk., 2017).

3.3.4 Pembuatan Mikroba Uji

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil 1 koloni murni bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan jarum ose, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi media *Nutrien Agar* (NA). Lalu diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Fazriati dkk., 2020).

3.3.5 Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan mengambil satu jarum ose bakteri uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan

Nutrient broth (NB) hingga homogen kemudian diinkubasi selama 1x24 jam (Maida dkk., 2019).

3.3.6 Pembuatan Larutan Kontrol Negatif

DMSO 10% b/v sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan kemudian tambahkan aquadest hingga 10 mL, kemudian aduk hingga larut (Alina dkk., 2017).

3.3.7 Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Ditimbang amoxicilin injeksi sebanyak 0.01 gram kemudian masukkan kedalam *beakerglass*. Setelah itu, dilarutkan ke dalam aqua pro injeksi sedikit demi sedikit hingga 10 mL. Perhitungan pembuatan suspensi Amoxicillin Injeksi 0.1% b/v (Hayati dkk., 2022).

3.3.8 Pembuatan Konsentrasi Deodoran Roll-on Ekstrak Daun Binahong

Dibuat larutan uji pada 6% b/v setiap formulasi yaitu F1, F2 dan F3 dengan cara ditimbang 0,6 gram deodoran *roll-on* ekstrak daun binahong pada setiap formulasi kemudian masing-masing dilarutkan dalam 10 mL *aquadest* steril (Hayati dkk., 2022).

3.3.9 Uji Aktifitas Antibakteri

Uji aktifitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram, menggunakan kertas cakram. Media NA yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 15 mL, kemudian tunggu hingga media sedikit dingin. Setelah itu, goreskan suspensi bakteri uji secara merata kemudian *papper discs* direndam dalam suspensi deodoran *roll-on* ekstrak daun binahong selama 15 menit, kemudian diletakkan pada permukaan media yang telah membeku, jarak antara satu

dengan yang lainnya 2-3 cm pinggir cawan petri. Media yang telah diisi sediaan uji selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengamatan pengukukan zona hambat (Azzahra dkk., 2019).



Gambar 6. Skema Penempatan Kertas Cakram

Keterangan:

K+ = Kontrol positif yang digunakan adalah amoxicillin

K- = Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO

FX = Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

F0 = Formulasi 0 dengan konsentrasi carbopol 0.5% tanpa ekstrak

F1 = Formulasi 1 dengan konsentrasi carbopol 0,5%

F2 = Formulasi 2 dengan konsentrasi carbopol 0,75%

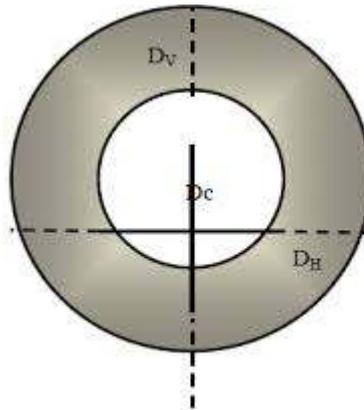
F3 = Formulasi 3 dengan konsentrasi carbopol 1%

3.3.10 Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 1 x 24 jam masa inkubasi. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong digital dalam satuan millimeter (mm) menggunakan kertas cakram 6 mm. Kemudian

diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongannya (Toy dkk., 2015).

3.3.11 Rumus Perhitugn Daya Hambat



Gambar 7. Pengukuran Diameter Zona Hambat (Toy dkk., 2015)

Diameter zona hambat dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{(DV-DC)+(DH-DC)}{2}$$

Keterangan :

DV = Diameter Vertikal (mm)

DH = Diameter Horizontal (mm)

DC = Diameter Kertas Cakram (mm) (Toy dkk., 2015).

3.3.13 Analisa Data

Pada penelitian ini analisa data yang digunakan ialah statistik deskriptif yaitu penganalisaan data dengan memberi gambaran data yang telah dikumpulkan atau mendeskripsikan data menjadi mudah dipahami. Sediaan deodoran *roll-on* ekstrak daun binahong dibuat dengan beberapa konsentrasi dan tumbuhnya bakteri *Staphylococcus aureus* itu diuji dengan adanya antibakteri dapat berpengaruh atau

tidak. Setelah didapatkan zona hambat bakteri dimasukkan ke dalam kategori lemah, sedang, kuat atau sangat kuat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana, E., Ramadhian, M.R., Warganegara, E., & Hasibuan, A. (2018). Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In Vitro Comparison off in vitro inhibitory effect of *Jatropha curcas* Linn extract on the growth of St. J. Agromedicine Unila, 5, 556-561.
- Alina, R., Hidayati, S. N., Antares, D. A., Fuadah, F. S., & Wijayanti, R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *E. coli* Penyebab Diare. *Media Farmasi Indonesia*, 12(2), 1210–1217.
- Ariyani, S. B., & Supriyatna, N. (2013). Perbandingan Karbopol dan Karboksimetil Selulosa Sebagai Pengental Pada Pembuatan Bioetanol Gel. *Biopropal Industri*, 4(2), 59-64 Ariyani S.B. and Supriyatna N., 2013, Perband.
- Awaluddin, N., Farid, N., & Bachri, N. (2020). Uji Efektivitas Gell Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Penyembuhan Luka Insisi Pada Tikus Wistar Jantan. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 158. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v13i2.16435>
- Azzahra, F., Almalik, E. A., & Sari, A. A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus aureus*. *Akfarindo*, 4(2), 1–10.
- Damayanti, S. P., Mariani, R., & Nuari, D. A. (2022). Studi Literatur : Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap *Staphylococcus aureus* Literature Study : Antibacterial Activity of Binahong Leaves (*Anredera cordifolia*) against *Staphylococcus aureus*. *Studi Literatur: Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (Anredera cordifolia) Terhadap Staphylococcus aureus sevira*, 9(1), 42–47.
- Fatmariza, M., Inayati, N., & Rohmi. (2017). Tingkat Kepadatan Media Nutrient Agar Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 4(2), 69–73.
- Harbone, J. (1987). No Title. *Metode Fitokimia*. ITB Bandung.
- Hayati, A. R., Singkam, A. R., & Jumiarni, D. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Theobroma cacao* L. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 31–40. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3160>

- Ikrom, T.R Denok, A., A Reni, W., B Bintang, P., N Rafika, T., & Wasito. (2014). Studi In Vitro Ekstrak Etanol Daun Kamboja (*Plumeria alba*) sebagai Anti *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sain Veteriner*, 32(1), 105–116.
- Kesmavet, L., & Hewan, F. K. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli secara In Vitro*. 1(3), 337–351.
- Lailiyah, M., Sukmana, P. H., & P, E. Y. (2019). Formulasi Deodoran Roll On Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) pada Konsentrasi 3%;5%;8% dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(2), 106–114. <https://doi.org/10.31596/cjp.v3i2.48>
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- Masrijal, C. D. P., Jarulis, J., & Sarah, S. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Deodoran Spray Ethanol-Propilenglikol Mengandung Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Cortex) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9(2), 64–74. <https://doi.org/10.52161/jiphar.v9i2.420>
- Sayekti, S., Farhan, A., Alan, M. S., & Vokasi, F. (2023). Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Aadirachta Indica* A . JUSS .) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Diffusi Cakram Resistance Test Antibacterial Of Neem Extract (*Azadirachta Indica* A . Juss .) Against Bacteria *Staphylococc*. 10(3), 220–226.
- Siti, N. S., & Mursiti, S. (2016). Isolasi Flavonoid Dari Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*, King) Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(3), 178–183. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Timur, W. W., & Latifah, F. (2019). Formulasi Sediaan Deodoran Dalam Bentuk Krim Menggunakan Kombinasi Aluminium Sulfat Dan Minyak Kayu Cendana. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(1). <https://doi.org/10.24252/djps.v2i1.9494>
- Toy, T. S. S., Lampus, B. S., & Hutagalung, B. S. P. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Rumpun Laut *Gracilaria* Sp Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *E-GIGI*, 3(1). <https://doi.org/10.35790/eg.3.1.2015.6600>
- Trivena Sinaga, D. R., Silvia, D., Sari, N., Kurnia, Y., Sianipar, S. D., & Purnomo, T. W. (2022). Pemanfaatan Tawar dan Daun Mint (*Wasint*) Sebagai Bahan Alami Pembuatan Deodoran Spray (Produk PKM-K Tim FIP UNIMED). *Elementary School Journal Pgsd Fip Unimed*, 11(3), 230. <https://doi.org/10.24114/esjpsd.v11i3.27486>

Zaini, W. S. (2021). Antibacterial effectiveness of *Morinda citrifolia* L. extract on salmonella typhi bacteria using serial dilution method with 15 - 60 minutes contact time. *Pharmacognosy Journal*, 13(4), 839–843. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.107>

